

Associer en temps réel performances observées de croissance et d'ingestion et performances simulées par InraPorc® pour appliquer l'alimentation de précision chez le porc en croissance

Ludovic BROSSARD¹, Christine LARGOUËT², Louis BONNEAU DE BEAUFORT²
¹PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, France,
²Institut Agro, Univ Rennes 1, CNRS, INRIA, IRISA, 35000, Rennes, France

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

L'alimentation de précision, technique innovante pour améliorer l'efficacité nutritionnelle en production porcine, est en application croissante en élevage. Les méthodes existantes pour son application au porc en croissance combinent généralement une analyse en temps réel des cinétiques individuelles de poids vif et de consommation alimentaire par des techniques de séries temporelles, pour prédire les performances du lendemain, et une approche factorielle de calcul des besoins nutritionnels à partir de ces performances. Cette information est utilisée pour préparer des aliments adaptés à chaque individu.

OBJECTIF

Comparer une méthode développée précédemment avec une nouvelle méthode combinant des données en temps réel et des simulations InraPorc® pour analyser les performances et prédire les besoins nutritionnels, afin d'évaluer leur potentiel pour réduire les apports nutritionnels chez le porc en croissance par l'alimentation de précision.

MATERIEL ET METHODES

Jeu de données

- 285 mâles castrés et femelles (Large White x Landrace) x Piétrain; issus de 3 bandes, nourris *ad libitum*
- Cinétiques individuelles de poids vif (PV) et consommation alimentaire (CA), 81 à 156 jours d'âge (38,6 -111,3 kg PV)



Méthodes pour analyser et prédire les performances

Méthode 1 (AP1) : développée durant le projet Feed-a-Gene

- Méthodes Holt-Winters et MARS pour prédire respectivement les CA et PV quotidiens individuels
- Besoins quotidiens en lysine digestible standardisée (Lysd) par la méthode factorielle à partir des performances prédites

Méthode 2 (AP2) : combine la méthode des k plus proches voisins et les simulations InraPorc®

- Un jeu de 2200 porcs virtuels avec leurs cinétiques de PV, CA et besoins en Lysd simulées avec InraPorc® en condition *ad libitum*
- Comparaison porcs réels / virtuels des cinétiques de PV et CA → sur les 10 derniers jours, jeu d'au plus 10 porcs virtuels par porc réel
- Moyenne des données InraPorc® de ces 10 porcs virtuels → PV, CA et besoin en Lysd quotidiens attendus pour chaque porc réel

Simulation de l'alimentation de précision et calcul des performances

Pour chaque porc et chaque méthode :

- Calcul du % quotidien de mélange des régimes A et B pour couvrir les besoins calculés
- Calcul des quantités quotidiennes d'azote (N) et Lysd ingérés et N excrété = f(perf. réelle, ratio A/B) en considérant des performances égales indépendamment de la méthode d'alimentation
- Comparaison avec les résultats d'une alimentation biphase classique (BP) : ratio A/B = 83:17 avant 65 kg de PV moyen, 50:50 au-delà

Régimes (9,7 MJ EN/kg)	A	B
Lysine digestible, g/MJ EN	1,0	0,4
MAT (N x 6,25), %	16,9	9,3

RESULTATS

- Comparé à la stratégie BP, les quantités ingérées de N et Lysd et excrétées de N sont respectivement réduites de 6,7%, 9,6% et 11,8% avec AP1 et 9,2%, 13,2% et 16,2% avec AP2 (Tableau 1)
- La capacité de prédiction des PV, CA et besoins en Lysd est similaire pour AP1 et AP2 comparé aux performances réelles
- AP2 permet une meilleure stabilité jour à jour des prédictions (plus faible e.t de différences entre prédictions et une tendance linéaire) → baisse plus régulière des apports de N et Lysd sur la période, comme indiqué par le % du régime A dans le mélange (Figure 1)

Tableau 1 - Effet de la méthode d'alimentation de précision sur l'utilisation de la lysine et de N¹

Critère ²	Stratégie alimentaire ³			Statistiques ⁴	
	BP	AP1	AP2	e.t.r.	Méth.
CA journalière, kg/j		2,60		-	-
GMQ, g/j		996		-	-
Indice de consommation		2,65		-	-
Lysd ingérée, kg	1,43 ^a	1,29 ^b	1,24 ^c	0,24	<0,001
N ingéré, kg	4,30 ^a	4,01 ^b	3,90 ^c	0,69	<0,001
N excrété, kg	2,43 ^a	2,14 ^b	2,04 ^c	0,51	<0,001

¹Moyennes ajustées. ²CA : consommation alimentaire ; GMQ : gain moyen quotidien ; Lysd : lysine digestible standardisée. ³BP : stratégie biphase, AP1 et AP2 : méthodes 1 et 2 d'alimentation de précision. ⁴Ecart-type résiduel du modèle. Effets de la stratégie alimentaire (seule P-value indiquée), de la bande, du sexe et de l'interaction stratégie alimentaire x bande (tous significatifs). Des lettres différentes dans une même ligne indiquent une différence significative (P < 0,05).

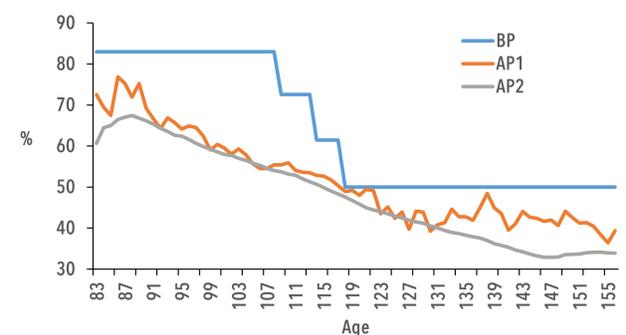


Figure 1 - Pourcentages simulés du régime A dans le mélange selon la méthode d'alimentation

CONCLUSION-PERSPECTIVES

L'utilisation combinée de données réelles, de cinétiques simulées issues d'InraPorc® et de la méthode des k plus proches voisins pour prédire les performances présente un potentiel d'amélioration supplémentaire de l'efficacité alimentaire par l'alimentation de précision chez le porc en croissance, à travers une prédiction des performances plus stable et une réduction plus régulière des apports nutritionnels. Le potentiel de cette nouvelle méthode est à confirmer par des essais en situation réelle.